

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-215287

(43)Date of publication of application : 06.08.1992

(51)Int.Cl.

H05B 6/68

H01J 23/34

(21)Application number : 02-410397

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.12.1990

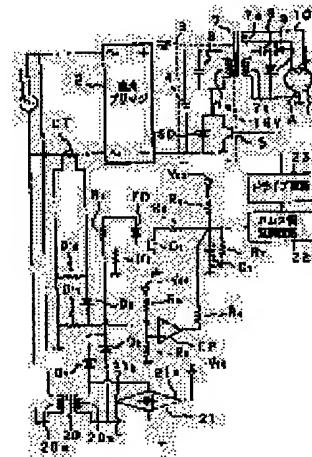
(72)Inventor : HOSHINO HIROYUKI

## (54) HIGH FREQUENCY HEATING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the heating output for a magnetron after starting this magnetron, by increasing the operating frequency of an inverter circuit when the voltage of an alternating current being supplied has increased, so as to prevent an excessively high voltage from being applied to the magnetron before starting the same.

**CONSTITUTION:** When a power transistor 5 is turned on or off in response to a control signal from a drive circuit 23, an inverter circuit INV generates a high-frequency voltage having a specified operating frequency. This high-frequency voltage is inputted into an elevation transformer 7 to cause a voltage to be induced to occur in each of a secondary winding 7b and a heater winding 7c. Thus, an electric current flows into a heater H of a magnetron 11 to heat this magnetron 11. If this heating temperature is equal to or higher than a specified temperature, a current transformer CTV detects a large magnitude of current and alters the switching period of the transistor 5 to thereby vary the operating frequency of the circuit INV. Then, the heating output for the magnetron 11 is controlled to a specified level of output, whereby the magnetron 11 is started at a specified temperature. Thereafter, an electric current corresponding to the operating frequency of the circuit INV flows for heating the magnetron.



特開平4-215287

(43)公開日 平成4年(1992)8月6日

|                           |         |           |     |        |
|---------------------------|---------|-----------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 府内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
| H 05 B 6/68               | 3 2 0 E | 8815-3K   |     |        |
| H 01 J 23/34              |         | B 7247-5E |     |        |
| H 05 B 6/68               | 3 2 0 A | 8815-3K   |     |        |

## 審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

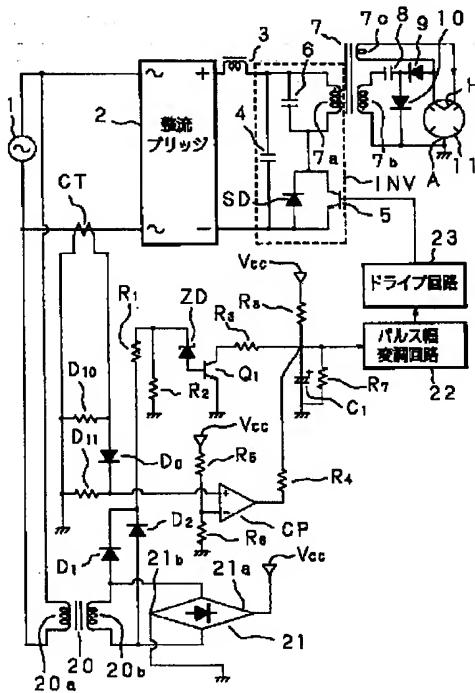
|          |                  |         |  |
|----------|------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平2-410397      | (71)出願人 | 000001889<br>三洋電機株式会社<br>大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 |
| (22)出願日  | 平成2年(1990)12月12日 | (72)発明者 | 星野 広行<br>守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内          |
|          |                  | (74)代理人 | 弁理士 河野 登夫                                  |
|          |                  |         |  |

## (54)【発明の名称】 高周波加熱装置

## (57)【要約】

【目的】 高周波加熱装置に供給する交流電圧が上昇しても、起動前のマグネトロンに過大な電圧が印加されないようにし、起動後のマグネトロンの加熱出力を増加させないようにする。

【構成】 交流電圧が所定値以上になったことを検出する電圧検出部を設けて、所定値以上になったことを検出すると動作周波数が可変のインバータ回路INVの動作周波数を高くして、マグネトロン11に印加される高電圧を抑制する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電圧を整流した直流電圧を、動作周波数が可変のインバータ回路により高周波電圧に変換し、変換した高周波電圧によりマグネットロンを駆動する高周波加熱装置において、前記交流電圧が所定値を超えたことを検出する電圧検出部を備え、交流電圧が所定値を超えたことを検出した場合に前記インバータ回路の動作周波数を高める構成としてあることを特徴とする高周波加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は交流電圧を高周波電圧に変換し、変換した高周波電圧によりマグネットロンを駆動する高周波加熱装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 加熱源にマグネットロンを使用している高周波加熱装置は、その小型化を図るべく、インバータ回路により交流電圧を高周波電圧に変換し、その変換した高周波電圧を昇圧トランスで昇圧した電圧によりマグネットロンを駆動する構造となっている。そしてインバータ回路の動作周波数を変化させることにより、マグネットロンの加熱出力を連続的に制御できるようになっている。このような高周波加熱装置は例えば特開平1-144593号公報に示されており、この高周波加熱装置は、交流電圧が変動しても加熱出力が変化しないように、交流電圧を整流する整流回路の入力電流を所定値に制御する入力電流制御方式を採用している。

【0003】 ところで、マグネットロンを駆動する場合、マグネットロンが起動するまで、そのアノード、ヒータ間にアノード電流が流れないから、マグネットロンが起動するまでは整流回路への入力電流は殆ど流れない。そのため入力電流を所定値に制御すべくインバータ回路の動作周波数を低下させるように制御すると、昇圧トランスの2次側に高電圧を誘起し、起動していないマグネットロンのアノード、ヒータ間に過大な電圧が印加されて損傷させる虞がある。そのようなことから、マグネットロンが起動するまではインバータ回路の動作周波数を高くするようにして、マグネットロンのアノード、ヒータ間に加わる電圧を抑制する、所謂ソフトスタートを行わせる。しかる後、マグネットロンのヒータによりマグネットロンが十分に加熱されて、マグネットロンが起動すると、インバータ回路の動作周波数に応じた入力電流が整流回路へ流れれる。この入力電流が所定値以上であれば、マグネットロンが起動したと判断して、所定の加熱出力を得るようにインバータ回路の動作周波数を低下させる制御が可能になりソフトスタートが解除される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし乍ら、ソフトスタートさせるとときに、インバータ回路の動作周波数を高めた状態で一定にしておくと、マグネットロンが起動する

10

20

30

40

50

までの期間に交流電圧が上昇すると、それに応じてマグネットロンのアノード、ヒータ間に印加される電圧が上昇し、マグネットロンのアノード、ヒータ間に過大な電圧が印加されて損傷する虞があるという問題がある。本発明は斯かる問題に鑑み、マグネットロンが起動する前に、交流電圧が変動してもマグネットロンに過大な電圧が印加されることがない高周波加熱装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る高周波加熱装置は、交流電圧を整流した直流電圧を、動作周波数が可変のインバータ回路により高周波電圧に変換し、変換した高周波電圧によりマグネットロンを駆動する高周波加熱装置において、前記交流電圧が所定値を超えたことを検出する電圧検出部を備え、交流電圧が所定値を超えたことを検出した場合に前記インバータ回路の動作周波数を高める構成としてあることを特徴とする。

## 【0006】

【作用】 インバータ回路で発生させた高周波電圧によりマグネットロンを駆動する。動作周波数が可変のインバータ回路に供給する交流電圧が所定値以上になったことを検出すると、インバータ回路の動作周波数が高くなる。インバータ回路の動作周波数が高くなると、マグネットロンのアノード、ヒータ間に加わる電圧が抑制される。よって、マグネットロンが起動するまでの期間に、交流電圧が変動してもマグネットロンに過大な電圧が加わらない。

## 【0007】

【実施例】 以下本発明をその実施例を示す図面により詳述する。図1は本発明に係る高周波加熱装置の要部プロック図である。商用電源1の交流電圧を整流ブリッジ2で全波整流し、整流した電圧をチョークコイル3と平滑コンデンサ4とからなる平滑回路により平滑している。平滑コンデンサ4の充電電圧たる直流電圧を、スナバダイオードSDを並列接続していてスイッチング動作するパワートランジスタ5を介して、共振コンデンサ6を並列接続している昇圧トランス7の1次巻線7aに与えて、その2次巻線7bに昇圧した高周波電圧を得るようになっている。

【0008】 昇圧した高周波電圧を高圧コンデンサ8と、高圧ダイオード9、10とからなる倍電圧整流回路で整流し、整流した高電圧をマグネットロン11のアノードA、ヒータH間に与えている。また昇圧トランス7のヒータ巻線7cの電圧をマグネットロン11のヒータHに与えている。マグネットロン11のアノードAは接地されている。そして前記平滑コンデンサ4と共振コンデンサ6と1次巻線7aとパワートランジスタ5とによりインバータ回路INVを構成している。

【0009】 商用電源1と整流ブリッジ2とを接続する回路には、整流ブリッジ2の入力電流を検出する変流器CTを設けており、その出力端子間には抵抗R<sub>10</sub>を接続し

ている。抵抗 $R_{10}$ には、それにアノードを接続しているダイオード $D_0$ と抵抗 $R_{11}$ との直列回路が並列接続されている。抵抗 $R_{10}$ と $R_{11}$ との接続部は接地されており、ダイオード $D_0$ と抵抗 $R_{11}$ との接続部は比較器CPの正入力端子+と接続されている。

【0010】前記商用電源1は制御用トランス20の1次巻線20aと接続されており、その2次巻線20bは整流ブリッジ21の交流入力側と接続されている。整流ブリッジ21の正側の直流出力端子21aの電圧は制御電源 $V_{cc}$ となっている。整流ブリッジ21の負側の直流出力端子21bは接地されている。制御用トランス20の2次巻線20bの一端は、ダイオード $D_1$ のアノードと、他端はダイオード $D_2$ のアノードと接続されており、ダイオード $D_1$ 、 $D_2$ のカソードは共通に接続されて抵抗 $R_1$ の一端と接続されている。抵抗 $R_1$ の他端はそれにカソードを接続しているツェナーダイオードZDを介して、エミッタ接地しているトランジスタ $Q_1$ のベースと接続されており、ツェナーダイオードZDのカソードは抵抗 $R_2$ を介して接地されている。トランジスタ $Q_1$ のコレクタは抵抗 $R_3$ を介してパルス幅変調(PWM)回路22の入力側と接続されており、この入力側は抵抗 $R_8$ を介して制御電源 $V_{cc}$ と接続され、また抵抗 $R_7$ とコンデンサ $C_1$ との並列回路を介して接地されている。

【0011】前記比較器CPの負入力端子-は抵抗 $R_5$ を介して制御電源 $V_{cc}$ と接続され、抵抗 $R_6$ を介して接地されている。比較器CPの出力端子は抵抗 $R_4$ を介してパルス幅変調回路22の入力側と接続されている。パルス幅変調回路22の出力側は前記パワートランジスタ5を駆動するドライブ回路23の入力側と接続され、その出力側はパワートランジスタ5のベースと接続されている。パルス幅変調回路22は、その入力電圧のレベルに応じてレベルが低い(高い)場合は周波数が高い(低い)パルスを発生して出力するようになっている。ドライブ回路23はパルス幅変調回路22から入力されたパルスを、パワートランジスタ5を駆動し得る制御信号レベルに増幅するようになっている。

【0012】次にこのように構成した高周波加熱装置の動作を詳述する。商用電源1の交流電圧が整流ブリッジ2で整流され、整流された電圧はチョークコイル3を介してインバータ回路INVに与えられる。ドライブ回路23からの制御信号によりパワートランジスタ5をスイッチング動作させると、インバータ回路INVは所定の動作周波数の高周波電圧を発生する。この高周波電圧は昇圧トランス7の1次巻線7aに入力される。それにより昇圧トランス7の2次巻線7b及びヒータ巻線7cに電圧が誘起される。ヒータ巻線7cの電圧によりマグネットロン11のヒータHに電流が流れマグネットロン11を加熱し始める。一方、2次巻線7bに誘起した電圧は高圧ダイオード9、10により倍電圧整流され、整流された電圧がマグネットロン11のアノードA、ヒータH間に印加される。ここでマグ

ネットロン11の加熱温度が所定温度に達していない場合は、マグネットロン11にはアノード電流が流れず、したがって変流器CTの出力は極めて小さい。

【0013】その後、マグネットロン11の加熱温度が所定値に達するとマグネットロン11が起動する。そうすると、マグネットロン11のアノードA、ヒータ間にはインバータ回路の動作周波数に応じたアノード電流が流れる。そして変流器CTの出力が大きくなる。このようにしてマグネットロン11が起動した後は、昇圧トランス7の2次巻線7bの電圧を高くしてもマグネットロン11には過大な電圧が印加されず、それによりパワートランジスタ5のスイッチング周期を変更してインバータ回路の動作周波数を変えることにより、マグネットロン11の加熱出力を所定の加熱出力に制御し得て、マグネットロン11による加熱動作をすることになる。

【0014】さて、前述したようにマグネットロン11の起動前、後の整流ブリッジ2の入力電流を変流器CTにより検出しており、その検出出力に応じた電圧が抵抗 $R_{11}$ の両端に生じ、比較器CPの正入力端子+に入力される。比較器CPの負入力端子-には制御電源 $V_{cc}$ の電圧を抵抗 $R_5$ と $R_6$ とで分圧した基準電圧が入力されており、比較器CPは両入力電圧を比較する。いま、マグネットロン11が起動前で変流器CTの出力が小さい場合は、比較器CPの出力電圧が低く、それによりコンデンサ $C_1$ の充電電圧レベルが低くなる。その充電電圧がパルス幅変調回路22へ入力されて、パルス幅変調回路22はデューティが小さいパルス、即ち周波数が高いパルスを発生し、それをドライブ回路23へ入力する。ドライブ回路23はパワートランジスタ5を駆動し得る信号レベルに増幅してパルストランジスタ5に与えて、パワートランジスタ5をスイッチング制御する。それによりインバータ回路INVの動作周波数が高くなり、マグネットロン11が起動していない場合には、マグネットロン11に印加される過大な電圧を抑制してマグネットロン11を過電圧から保護する。

【0015】その後、マグネットロン11が起動すると前述したようにインバータ回路INVの動作周波数に応じて整流ブリッジ2の入力電流が増加し、変流器CTの出力が大きくなる。そうすると比較器CPの出力電圧が高くなり、コンデンサ $C_1$ の充電電圧レベルが高くなつて、パルス幅変調回路22はデューティの大きい、即ち周波数が低いパルスを発生し、そのパルスによりドライブ回路23を介してパワートランジスタ5がスイッチング制御されて、インバータ回路の動作周波数が低くなり、昇圧トランス7の2次巻線7bの電圧を高め得る状態になり、マグネットロン11のソフトスタートを解除することになる。

【0016】一方、商用電源1の交流電圧が制御用トランス20に入力されて、その2次側電圧がダイオード $D_1$ 、 $D_2$ により全波整流される。この全波整流された電圧がツェナーダイオードZDのツェナー電圧以上になつた場合、即ち交流電圧が変動して、ツェナー電圧で定め

5

た所定値以上になると、トランジスタ  $Q_1$  がオンする。そうするとコンデンサ  $C_1$  の充電電圧がトランジスタ  $Q_1$  を介して放電されて、コンデンサ  $C_1$  の充電電圧レベルが低下し、比較器 CP の出力電圧が低下した場合と同様にパルス幅変調回路 22 は周波数が高いパルスを発生し、それによってパワートランジスタ 5 がスイッチング制御されてインバータ回路の動作周波数が高くなる。したがって、マグネットロン 11 が起動するまでの期間で、交流電圧が上昇した場合は、それに応じてマグネットロン 11 に印加される電圧の上昇を抑制する。

【0017】またマグネットロン 11 の起動後では、交流電圧の上昇にともないマグネットロン 11 の加熱出力の増加を抑制することになる。そして、反対に交流電圧が低下して、制御用トランス 20 の 2 次側巻線の電圧がツェナー電圧以下になった場合は、トランジスタ  $Q_1$  はオフして、コンデンサ  $C_1$  の充電電圧レベルを高い状態に保つ。それにより、パルス幅変調回路 22 は周波数が高いパルスを発生せず、変流器 CT の出力に応じた周波数のパルスを発生してインバータ回路 INV の動作周波数を制御することになる。

【0018】したがって、マグネットロン 11 が起動するまでの期間に、交流電圧が上昇しても、マグネットロン 11 のアノード A、ヒータ H 間に過大な電圧を印加されることがない。またマグネットロン 11 の起動後に交流電圧が上昇してもマグネットロン 11 の加熱出力が増加することがない。本実施例は、電子レンジに限定されるものではなく、マグネットロンを用いた他の加熱装置にも広く適用で

6

きることは勿論である。

#### 【0019】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、マグネットロンが起動するまでの期間に交流電圧が上昇してもそれに応じてマグネットロンに過大な電圧が印加されることがない。またマグネットロンの起動後に交流電圧が上昇しても、マグネットロンの加熱出力が増加することがない。したがって本発明は、高周波加熱装置の信頼性を大幅に向かせることができる優れた効果を奏する。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る高周波加熱装置の要部ブロック図である。

#### 【符号の説明】

|            |           |
|------------|-----------|
| 1          | 商用電源      |
| 3          | チョークコイル   |
| 5          | パワートランジスタ |
| 6          | 共振コンデンサ   |
| 7          | 昇圧トランス    |
| 11         | マグネットロン   |
| 20         | 制御用トランス   |
| 22         | パルス幅変調回路  |
| CT         | 変流器       |
| $D_1, D_2$ | ダイオード     |
| ZD         | ツェナーダイオード |
| $Q_1$      | トランジスタ    |
| CP         | 比較器       |

【図1】

